

Влияние дефектов металлической структуры стали на проводимость системы металл/полимер/металл

Еникеева Алина Алексеевна

Киан Мохаммадамин Фарамарз, Алтыншина Гузель Рафкатовна

Бакирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

Лачинов Алексей Николаевич, д.ф.-м.н.

alina.enikeeva.2012@mail.ru

В данном докладе приведены результаты экспериментального исследования электропроводности структуры металл/полимер/металл в зависимости от разной концентрации дефектов в одном из контактирующих металлов.

Структура образца представляла собой многослойную систему типа металл/полимер/металл, в которой один из металлов представлял собой пластину толщиной 0,5 мм изготовленную из трубной стали. В качестве второго металла использовали индий. В качестве полимерного материала были использованы тонкие пленки полидифениленфталида. Полимерные пленки были изготовлены по технологии Ленгмюра— Блоджетт. Стальная пластина была предварительно подвергнута пластической деформации путем разрыва. Индиевый электрод был изготовлен двумя различными методами. Исследование проводилось путем последовательного измерения вольт-амперных характеристик (ВАХ) на автоматизированной установке с использованием регулируемого источника постоянного напряжения G^W InstekPSM-6003 и вольтметра Agilent-34401A. Предполагалось, что концентрация дефектов изменяется от места разрыва до места крепления пластины в разрывной машине. В связи с этим измерения ВАХ проводили в зависимости от расстояния от места разрыва. ВАХ были нелинейные поэтому для интерпретации результатов была привлечена инжекционной модели токов, ограниченных объемным зарядом. Результаты оценок концентрации носителей заряда, подвижности и потенциального барьера приведены в таблице

Расстояние от места деформации, мм	Концентрация, см^{-3}		Подвижность заряда, $\text{м}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$		Потенциальный барьер, эВ	
	1	2	1	2	1	2
0	$2,40 \cdot 10^{19}$	$3,50 \cdot 10^{19}$	$0,81 \cdot 10^{-12}$	$0,87 \cdot 10^{-12}$	0,93	0,90
3,75	$2,22 \cdot 10^{19}$	$3,32 \cdot 10^{19}$	$0,80 \cdot 10^{-12}$	$0,44 \cdot 10^{-12}$	0,92	0,80
7,5	$2,03 \cdot 10^{19}$	$2,22 \cdot 10^{19}$	$2,51 \cdot 10^{-9}$	$0,77 \cdot 10^{-11}$	0,73	0,75
11,25	$1,85 \cdot 10^{19}$	$1,66 \cdot 10^{19}$	$5,58 \cdot 10^{-12}$	$0,53 \cdot 10^{-12}$	0,88	0,84
15	$1,66 \cdot 10^{19}$	$1,48 \cdot 10^{19}$	$6,73 \cdot 10^{-12}$	$0,57 \cdot 10^{-10}$	0,89	0,73
18,75	$1,48 \cdot 10^{19}$	$1,11 \cdot 10^{19}$	$2,02 \cdot 10^{-12}$	$0,34 \cdot 10^{-10}$	0,81	0,75
22,5	$1,28 \cdot 10^{19}$	$5,54 \cdot 10^{18}$	$1,98 \cdot 10^{-9}$	$0,24 \cdot 10^{-9}$	0,76	0,73
26,25	$0,74 \cdot 10^{18}$	$3,69 \cdot 10^{18}$	$1,64 \cdot 10^{-8}$	$0,21 \cdot 10^{-8}$	0,67	0,70

В результате проведенного исследования концентрация носителей заряда вблизи области разрыва возрастает по мере удаления к месту крепления пластины от $2,40 \cdot 10^{19}$ до $0,74 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$, потенциальный барьер изменяется в показаниях от 0,93 до 0,67 эВ и показания подвижности заряда от $0,81 \cdot 10^{-12}$ до $1,64 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$.

Полученные результаты интерпретируются с точки зрения взаимосвязи деформации металла и его эффективной работы выхода. В докладе обсуждаются перспективы и возможности дальнейшего практического применения.